

ЕРГОНОМІЧНИЙ ПІДХІД ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧО- МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН І ТЕХНОЛОГІЙ

Віктор ВОВКОТРУБ

Аналізується стан і особливості процесу удосконалення і розвитку навчального середовища підготовки вчителів природничо-математичних дисциплін і технологій у відповідності з нормами показників педагогічної ергономіки, розглянуті окремі чинники їх реалізації.

Ключові слова: навчальне середовище, ергономічні показники, практичні і експериментальні завдання, психологічний захист.

Навчально-виховний процес визначається як цілеспрямована, свідомо організована, динамічна взаємодія вихователя і вихованця, у процесі якої вирішуються суспільно необхідні завдання освіти й гармонійного виховання [5, с. 253]. Якість навчально-виховного процесу залежить від багатьох чинників. Досягнення педагогічних цілей можливе лише в умовах функціонування відповідного освітнього середовища. Це простір, який охоплює систему взаємно підпорядкованих середовищ і їх складових, які спрямовані на виконання освітніх завдань. Це навчальні класи і кабінети, бібліотека, спортивний зал тощо, їх устаткування і дизайн. Разом освітнє середовище і визначає цілі навчання і виховання. Отже *освітнє середовище* – це організоване середовище, складові якого покликані сприяти досягненню цілей навчально-виховного процесу [3].

Змістовну і матеріальну наповнюваність освітнього середовища визначають складові системи, зокрема і діяльність учасників навчально-виховного процесу навчання окремого предмету, що в свою чергу визначає і певні ознаки відповідних засобів навчання [2].

Компоненти освітнього середовища забезпечують виконання таких основних *функцій*:

- виявлення, розкриття і розвиток здібностей і потенційних:

можливостей індивіда до творчої ініціативи;

- створення умов для самостійного здобуття знань і їх якісного засвоєння; забезпечення автоматизації процесів обробки результатів навчання, у тому числі результатів просування в навчанні;
- діагностика, управління та прогнозування індивідуальних здобутків тих, хто навчається.

Урізноманітнення форм освіти, пов'язане із змінами в суспільстві, зокрема, стрімким розвитком науково-технічного прогресу, потребують комплексного підходу до реалізації дидактичних принципів і ергономічних вимог в процесі підготовки учителів природничо-математичних дисциплін і технологій, що значною мірою стосується розвитку відповідних навчальних середовищ.

Гуманізація і гуманітаризація освіти, експериментальний характер навчання, психологічна установка з одного боку викладача, а з другого - студента взаємопов'язані і залежні від ергономічних вимог, від функціонування ергатичної системи яка поєднує в собі людину чи колектив людей як регулятора (оператора) і технічних засобів, як об'єкт керування.

Разом із змінами змісту навчальних дисциплін, включенням нових тем, питань, прикладного матеріалу та виключенням питань, що втратили значення, процес зміни навчальних середовищ характерний змінами змісту і використанням навчальних засобів.

Досягненню мети ергономіки служить взаємна адаптація студента і технічних засобів. Вона здійснюється у процесі складання завдань, ескізного, технічного і методичного проектування. Зміст і характер діяльності студента вивчається і проектується таким чином, щоб забезпечити оптимальний рівень витрат, виключити розвиток важких психічних станів, забезпечити саморегуляцію психологічних і моральних якостей. При цьому враховують різні спрямованості характеру студента. Таким чином, з одного боку, забезпечується ефективність і безпека функціонування об'єктів матеріального забезпечення навчальних експериментів, а з другого - не провокується виникнення негативних емоцій, настроїв, відчуттів, тобто незадоволення навчальним процесом.

Суть цілісної ергономічної характеристики полягає в тому, що відповідно до студента, ні засоби, ні фактори зовнішнього середовища, ні процес їх взаємодії не викликають ланцюга «важкі стани – зриви психічних процесів – зниження безпеки, - ефективності, комфорту – незадоволеність діяльністю». Це досягається за рахунок комплексних ергономічних показників: діяння, освоєння, управління, обслуговування.

Діяння – міра відповідності умов і характеристик навчального середовища біологічним оптимальним параметрам, які запобігають зайвим витратам енергії, небезпечним для психічного стану, соматичного здоров'я, нормального розвитку. Діяння визначають не лише фізичні фактори зовнішнього середовища (температура, шум, загазованість і ін.),

а й психофізіологічні (співрозмірність інтенсивності, мінливість інформації до можливостей аналізаторів експериментатора), психологічні (міжособисті стосунки, згуртованість колективу, групи), антропометричні (робота в обмеженому, замкнутому об'ємі в незручній позі). Вивчення, проектування і експертиза діяння вимагають залучення даних щодо всіх групових ергономічних показників. Наприклад, виконання спостережень у затемненій аудиторії тощо, викликає в першу чергу надмірну психічну втому з подальшими негативними наслідками як поведінки, так і соматичного характеру із-за низького показника діяння.

Призвичаємість – можливість швидкого оволодіння знаннями, вміннями і навичками використання матеріальних засобів, що забезпечується об'єктивною і організованою інструктивною інформацією і адаптацією системи «експериментатор-засоби» стосовно мінімально допустимої фізичної, психологічної, освітньої вихідної підготовки персоналу. Нині здійснюється накопичення відомостей стосовно параметрів антропометричних і інших групових показників, які необхідні для прогнозу і організації комп'ютеризації навчально-виховного процесу. Проте цей процес гальмується через недостатню *освоєність* нового обладнання. Зміст профільних і спеціальних дисциплін, через які формуються відповідні кваліфікаційні якості майбутніх учителів ще не забезпечує формування цілісних уявлень, необхідних для свідомого розуміння функціонування і грамотного використання комп'ютерної техніки в навчально-виховному процесі і подальшій професійній діяльності. Тому виникають ускладнення, пов'язані з психологічними труднощами, пов'язані з новизною процесів, розвитком технофобії.

Керованість – розподіл функцій між студентом і матеріальними об'єктами, які забезпечують при їх взаємодії провідну роль студента за рахунок можливостей його випереджаючих дій і виключення з обміну сигналів і команд, дезорганізуючих функціонування обладнання. З одного боку швидкість перебігу процесів у технічних системах, точність витримання їхніх параметрів, енергоємність обладнання потребують точності і своєчасності інформації як одержаної від установки, чи комп'ютера, так і тієї, що вводиться до них. Цьому має відповідати рівень методичного забезпечення до використання відповідних засобів. «Випередження» обладнанням дій викладача обов'язково приведе до втрати контролю над функціонуванням засобів, потім і керування ними. Такі ситуації ведуть до виникнення емоційних стресів у викладачів із усіма небажаними наслідками.

Обслуговуваність – це просторова доступність елементів, які регулюють і замінюють, а також їх розташування, яке забезпечує раціональність дій експериментаторів – викладача, лаборанта і студента при виконанні тих чи інших дій в процесі їх експлуатування: монтажу, транспортуванні, профілактиці і ремонті обладнання. Конструктори ще не достатньо керуються ергономічними нормами, показниками і

рекомендаціями в процесі проектування ходу монтажу, транспортабельності, ремонтоздатності засобів.

Не відповідність ергономічним показникам обладнання, маючи високі функціональні можливості і характеристики, часто вимагає від експериментатора значних моральних і енергетичних затрат із-за невідповідного розташування органів керування, виконання тих чи інших дій в процесі експлуатування. Подібні прорахунки ведуть до поломок обладнання, відмови виконання студентом завдань тощо.

Навчально-матеріальні засоби повинні базуватись на найновіших досягненнях науки і техніки, забезпечувати максимальну відповідність ергономічним вимогам. Аспекти педагогічної ергономіки однаковою мірою стосуються процесу навчання в загальноосвітній школі і підготовки педагогічних кадрів. На кожному етапі однією з основних проблем є активізація пізнавальної діяльності студентів, де найбільш важливою є психологічна установка студента. Будучи правильно організованою, така установка обумовлює високу працездатність студента протягом досить тривалого часу, позитивно впливаючи на швидкість, об'єм і якість засвоєння знань та формування вмінь і навичок.

Ергономічне забезпечення має сприяти підвищенню рівня і ефективності такого співвідношення. Його необхідно враховувати при розробці нового обладнання і засобів наочності взагалі, що поки-що нерідко не береться до уваги при створенні нових поколінь машин, засобів пристосувань, а також обладнання робочих місць викладача і студентів. Ергономічний вплив має забезпечувати розвиток психіки людини, удосконалення особистості, а не регресію і деградацію.

Довільні психічні процеси: довільна пам'ять, довільна увага, мислення, сприйняття – є результатом особистих зусиль людини і не можуть виникнути як результат природного розвитку. Здібність концентрувати увагу на поставленій задачі, незалежно від зовнішніх завад, запам'ятовувати і відтворювати великі обсяги інформації, обдумувати проблему в обставинах стресових впливів досягається систематичним тренуванням і виконанням вправ, які розвивають здібність до психічних зусиль. Такий розвиток може відбуватись лише за умов, коли виникають і зростають зовнішні і внутрішні завади, подолання яких є обов'язковим. Ці умови створюються лише у процесі праці. Працюючи, людина формує здібність долати свої небажання, виконувати ту чи іншу роботу, не надавати особливого значення відчуттям втоми, страху, напруженості, досягати результату, яких би зусиль це не коштувало, скільки б часу на це не затрачалось. В процесі праці відбувається самовдосконалення людини, довільні процеси починають домінувати над мимовільними, людина все більше оволодіває своєю поведінкою. Відповідно, будь-який психічний процес, будь-яка психологічна якість студента повинна тренуватись, знаходити практичне застосування, інакше вони деградує, гіршає якість результатів діяльності, з оточуючими

виникають проблеми і конфлікти. Якщо виконання експерименту необхідне лише процесу навчання, то це означає, що це не служить його розвитку, а є експериментом заради експерименту. Покращення ж якості виконання завдань, розвитку інтелекту, удосконалення особистості, веде до розвитку високих моральних якостей, потрібних як для суспільних відносин так і особистого життя людини, позитивно впливає на подальші покоління дидактичних засобів.

Ергономіст, аналізуючи зміст експерименту і проектуючи разом з конструкторами і методистами відповідні засоби для його реалізації, має передбачити в цьому використанні вищих психічних функцій експериментатора: увагу, пам'ять, мислення, сприйняття, уяву. В основі діяльності при виконанні експерименту повинні лежати моральні якості студента: чесність, відповідальність, мужність, добросовісність, рішучість, щирість, тактовність, справедливість. Майбутній фахівець має розвивати у собі вміння оперувати науковою і об'єктивною інформацією, в своїх діях вчитись організованості і впевненості, у спілкуванні - бути зрозумілим і конкретним, у своїх рішеннях - практичним.

Відповідно зусилля фахівців мають значною мірою спрямовуватись на розробку ефективних програмно-педагогічних засобів, а керівних органів – на належне забезпечення такими засобами і комп'ютерною технікою навчальних закладів. [1].

Навчальне середовище, організоване для здійснення студентами практичних і експериментальних дій може бути охарактеризована двома важливими параметрами: - зміст і виконання відповідних завдань включають використання певних енергетичних потужностей, досягання певних швидкостей, високих чи занижених тисків, використання гострих, надто нагрітих предметів тощо. Помилки, допущені при виконанні таких завдань, приводять до нещасних випадків, до збитків і породжують сумніви у вірності шляхів розвитку таких навчальних середовищ. Подібні аспекти свідчать про зростання складності сучасної техносфери і ставлять проблему спеціальної культури спілкування з нею.

Звідси другий важливий параметр сучасного процесу реалізації експериментального відтворення змісту матеріалу, що вивчається - культура спілкування студента з технічними пристроями. Зокрема сучасні комп'ютерні системи тощо, характеризуються «наївністю», «довірою», «керованістю» по відношенню до дії людини. Навіть найсучасніша технічна система, що використовується студентом, схильним у своїх діях керуватись неповними знаннями, неорганізованим, необ'єктивним безвідповідальним відношенням до відповідного процесу спілкування з такими засобами, може стати причиною моральних і матеріальних збитків. Тому матеріальна база для виконання навчальних завдань повинна бути спроектована таким чином, щоб з нею систематично тренувались інтелектуальні якості студентів, перевірялись їхні моральні

якості, а оцінка результатів опиралась на високі психологічні і моральні критерії.

Досить важливим результатом спілкування із сучасними засобами навчання є фактор задоволеності результатами такої діяльності. З відсутністю задоволеності пов'язані диспропорції системи дій у процесі планування і розробки завдань стосовно структури всього курсу і окремих складових. Задоволеність - відчуття студента в результаті здійснення його потреб і бажань, коли він вважає проблему розв'язаною. У протилежному випадку він повертається до проблеми знову.

Об'єктивна задоволеність виконанням завдань є обов'язковою умовою ефективного функціонування навчально-виховного процесу, яка дозволяє спрямувати усі зусилля студента, усі його здібності, задіяти весь його моральний потенціал для досягнення мети. Тому в такому разі він не відволікається на пошуки сторонніх видів активності, не намагається реалізувати незадоволення змістом і виконанням завдання збитками для себе і інших. Він має відноситись до виконання завдання як до справи честі, професійної діяльності, відчувати відповідальність за свої дії.

Задоволеність виконанням експерименту досягається врахуванням орієнтації студента на зміст завдань, шляхом розумних затрат, зниження інтенсивності впливів негативних якостей середовища, нормального психологічного клімату у колективі, у відношеннях з викладачем, лаборантом і співкурсниками, сприйнятливим завантаженням. Крім цього суттєве значення має і одержана оцінка, що забезпечує відповідний статус. Задоволеність правильно спроектованим і чітко організованим ходом навчання сприяє підвищенню ефективності рівня навчання предметів, мотивації вибору професій дослідника, першовідкривача, першопроходця, конструктора тощо.

Суб'єктивна задоволеність в деяких випадках відіграє негативну роль. Це помітно на сучасному етапі розвитку НТП, при реформуванні освіти, запровадженні нових інформаційних технологій, зміни характеру і змісту виконання експериментальних завдань. Цей етап створює деяку невизначеність перспектив для майбутніх фахівців, зокрема і для учителів природничо-математичних дисциплін і технологій, що вимагає від них затрат значних зусиль для оволодіння новими знаннями і вміннями. Виникає явище «психологічного бар'єру», яке гальмує темпи змістовного і матеріального оновлення навчального процесу.

Об'єктивна незадоволеність студента і викладача пов'язана із невмілою організацією навчального процесу, порушенням принципів справедливості, пов'язаною, наприклад, з відсутністю належної кількості нових засобів. Також відповідний вплив має недостатній рівень підготовленості студента до виконання експерименту, пов'язаного з відсутністю умов достатньої підготовки.

У вищому педагогічному закладі студентів необхідно готувати до реальної оцінки успіхів і невдач в структурі сучасної школи в цілому і

організації та організації виконання навчальних експериментальних завдань зокрема, вміння прикладом показувати зразки педагогічної майстерності. Разом з тим варто критично віднестись до вимог програм стосовно змісту і методів виконання тих чи інших завдань, виходячи з умов і нових досягнень в науці і техніці та ергономічних вимог. Все це вирішує проблему ефективності діяльності викладача в залежності від параметрів його робочого місця, його позицію при організації і проведенні занять, пов'язаних із спілкуванням учнів із матеріальними засобами навчання.

Психологічний захист – спеціальна регулятивна система стабілізації особистості, яка направлена на ліквідацію чи зведення до мінімуму відчуття тривоги, пов'язаного з усвідомленням конфлікту. Функцією психологічного захисту є обмеження сфери свідомості від негативних, травмуючих особистість, переживань.

Розглянемо чинники створення такого психологічного клімату в аудиторії і лабораторії, для запобігання виникнення стресових станів і перевантажень викладача і студента.

Психологічний захист викладача – це перш за все рівень його підготовленості до роботи в сфері «людина – людина», а в процесі виконання експериментальних завдань – в системі «викладач - експериментальна установка – студент». Контакт з аудиторією для молодих викладачів (і студентів-практикантів) розпочинається з відвідування занять своїх колег та аналізу їх педагогічної роботи. В процесі аналізу ми завжди мимоволі ставимо себе на їх місце, проектуючи спостережну діяльність на себе. Слід зауважити, що відсутність стійкої уваги, шум в аудиторії, лабораторії або класі - індикатор того, що весь перебіг процесу виконання завдання, чи фрагмент його виконання є причиною виникнення негативних практичних станів. Необхідно навчитись правильно реагувати на таку поведінку, варіюючи методику або зміст фрагменту заняття, заохочуючи студентів до роботи, проявити винахідливість в організації уваги аудиторії. Наприклад, можна змінити вид діяльності, зокрема скорегувати поставлене завдання таким чином, щоб це було переконливим на предмет того, що виконати його необхідно лише за даних умов. Це дозволить знизити психологічне навантаження.

Свої думки педагог повинен вміти доводити, а не нав'язувати. Імперативний підхід до виховання та навчання обмежує студентів в їхній самостійності дій, їхня творчість підмінюється намаганнями запам'ятати, а бажання пошуку - інстинктами репродуктивності. У викладача інколи виникають затруднення при одержанні на свою адресу «незручного запитання». Такі ситуації пов'язані з проблемою психічного захисту і є ергономічною проблемою. Ситуація для педагога подібна аналогічній для студента при зміні їх моторного поля: домашніх умов на аудиторні, застосування знань в практичній діяльності, заміна знайомого обладнання на нове досконаліше, або навпаки тощо. За відсутності адаптації до нових

умов кожна з названих ситуацій - своєрідний прояв психологічного захисту. Пауза, тривалі роздуми, перегляд довідників або підручників за даних умов недопустимі. Викладач в очах студента – це та межа, якої вони ще мають досягти і велике виховне значення має вміння викладача доступно дати новому пояснення. Тому, щоб не виникало гнітючої паузи, доцільно використовувати «правило бумеранга», переадресувавши запитання аудиторії. Студенти не чекають готової відповіді, вони самі пропонують свої варіанти і у викладача є можливість у спокійніших обставинах обдумати запитання. Саме формування педагогічного підходу часто пов'язане з психологічними проблемами, де не завжди спрацьовує психологічний захист. Стан такий є критерієм для оцінки відповідності психологічних рис студента обраній спеціальності.

При виконанні викладачем навчального експерименту організація психологічної установки та невимушеної колективної уваги студентів значною мірою визначається як якістю виконання, так і засобами, які для цього використовуються.

Ретельно підібрані дослідження є тим вагомим засобом, за допомогою якого можна найдохідливіше показати труднощі відкриття окремих явищ, використання наукових досягнень в техніці, перспективи розвитку досліджень. Недопустимо перевантажувати психічну діяльність, використовуючи недосконалі технічні засоби, а потрібно створювати такі пристосування, які максимально відповідали б фізіологічним особливостям людини. Зараз необхідно не лише згадувати про найновіші досягнення, а і експериментально відтворювати їх суть, підкреслювати перспективу розвитку таких досліджень: «надо стремиться показать физическое явление так, чтобы оно не было оторвано от жизни. Это позволит сделать для ученика очевидной связь между теорией и практикой еще на школьной скамье и будет способствовать уничтожению самой большой болезни нашей учебы – ее абстрактности, когда знание существует само по себе, а жизнь идет сама по себе» [4].

Запобіганням необхідності психологічного захисту студента на допущені помилки є визнання ними права на помилку. Для того, щоб не допускати помилок, необхідно вчити цьому, допускаючи помилки. Хоч це і парадоксально, але можливість допускати помилки і оцінювати їх наслідки дозволяють в подальшому їх прогнозувати та запобігати. Враховуючи, що в аудиторії присутні знаходяться на різних рівнях за знаннями і вміннями, творчий викладач повинен зруйнувати перешкоди між рівнями, створюючи атмосферу відвертої колективної творчості. Тут важливі оціночні судження викладача: необхідно підбирати такі завдання, які б не вимагали запам'ятовування теоретичного матеріалу і демонстрації унікальних умінь і майстерності, а розвивали сприйнятливості запропонованих завдань кожним студентом, наприклад, на розвиток спостережливості, вміння співставляти, аналізувати, конструювати і робити свої власні висновки. За таких умов перешкода відмінностей між

рівнями знань і вмінь практично зникає, а разом і необхідність психологічного захисту. Проте такий процес надзвичайно складний і потребує значних матеріальних і моральних затрат та індивідуального підходу.

Узагальнюючи сказане, важливо відмітити, що при формуванні комплексу заходів та завдань із врахуванням психологічного захисту студентів в процесі навчання, необхідно констатувати, що:

- для студентів та учнів навчальна діяльність соціально значима;
- характер соціальних відношень має життєву суть;

Разом з тим для студента заходи включають забезпечення якості організації виконання навчальних завдань відповідно до ергономічних вимог – наявність навчального середовища, оснащеного достатньою кількістю досконалих засобів, глибоку методичну підготовку до організації і проведення занять з їх використанням.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Вовкотруб В.П. Ергономічні чинники розвитку навчального фізичного експерименту / Вовкотруб В. П. // Наук.-метод. зб. Кам'янець-Подільського державного університету. – Кам'янець-Подільський : Кам'янець-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2003. – Вип. 9. – С. 138–139.
2. Гуржій А. М. Засоби навчання і нова парадигма освіти / Гуржій А. М., Жук Ю. О. // Нові технології навчання : [наук.-метод. зб.] – К. : , 1997. – Вип. 19. – С. 30–34.
3. Костюкевич Д. Я. Методичні засади організації освітнього середовища з фізики в загальноосвітніх навчальних закладах: [монографія] / Костюкевич Д. Я., Кух А. М. – Кам'янець-Подільський: ПП Буйницький О. А., 2006. – 228 с.
4. Капица П.Л. Експеримент, теорія, практика. – М.: Наука. – 1981. – 495 с. – С. 49
5. Педагогічний словник / За ред. М. Д. Ярмаченка. – К.: Педагогічна думка, 2001. – 516 с. – С. 253.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Коло наукових інтересів: підготовка майбутніх учителів природничо-математичного циклу.